中学理科プリント（過去問類似）
運動とエネルギー No.20

名前

得点 ／15

1 1つの小さな金属の輪に3本の糸をつけ、それぞれの糸を異なる方向からばねばかりで引いて、金属の輪が一定の場所で静止している状態をつくりました。このとき、2本の糸が引く力の合力と、残りの1本の糸が引く力との関係について正しく述べたものはどれですか。（2022年 福島県公立入試類似）

① 2つの力の合力の向きは、残りの1つの力の向きと同じである
② 2つの力の合力の大きさは、残りの1つの力の大きさよりも常に大きくなる
③ 2つの力の合力は、残りの1つの力と大きさが等しく、向きが反対である
④ 3つの力が引く向きの角度に関わらず、それぞれの力の大きさの合計は常に0である

2 糸につるされたおもりが左右に往復運動する振り子において、おもりの運動エネルギーが最大となるのはどのような位置か。（2019年 島根県公立入試類似）

① 振れの両端にある、最も高い位置
② 振れの両端から最下点へと移動する途中の位置
③ 振れの中心にある、最も低い位置（最下点）
④ おもりが最高点に達して一瞬静止した位置

3 動滑車を1つ使って物体を20cmの高さまですり上げる実験を行った。このときの手の動きと力の関係について述べたものとして正しいものはどれか。ただし、滑車やひもの重さ、摩擦はないものとする。（2025年 長野県公立入試 類似）

① ひもを引く力は重力の半分になり、ひもを引く距離は40cmになる。
② ひもを引く力は重力の2倍になり、ひもを引く距離は40cmになる。
③ ひもを引く力は重力と同じになり、ひもを引く距離は20cmになる。
④ ひもを引く力は重力の半分になり、ひもを引く距離は10cmになる。

4 台車を2.4ニュートンの力で真上に20センチメートル引き上げたとき、この力が台車に対して行った仕事の大きさは何ジュールですか。計算式に基づいた正しい値を選びなさい。（2023年 三重県公立入試 類似）

① 48ジュール
② 480ジュール
③ 0.48ジュール
④ 4.8ジュール

5 水平な床の上に置かれた木片を指で押して、摩擦力に抗して一定の速さで10cm移動させました。木片には常に2Nの摩擦力がはたらいているとき、このとき指が木片に対してした仕事の大きさとして正しいものはどれですか。（2023年 大分県公立入試 類似）

① 2 J
② 0.2 J
③ 20 J
④ 200 J

6 摩擦や空気抵抗がない一定の傾きの斜面で、質量200gの台車を走らせたところ、1秒間あたりの速さの変化が1.5m/sでした。同じ斜面を用いて、台車の質量を3倍の600gに変更して同様の実験を行った場合、1秒間あたりの速さの変化はどうなると考えられるか。（2026年 秋田県公立入試 類似）

① 4.5m/sになる。
② 0.5m/sになる。
③ 1.5m/sのまま変わらない。
④ 3.0m/sになる。

7 摩擦や空気抵抗が無視できるとき、物体が持つ「位置エネルギー」と「運動エネルギー」の和は常に一定に保たれます。この物理法則の名称として最も適切なものを選びなさい。（2019年 福井県公立入試 類似）

① 作用反作用の法則
② エネルギー保存の法則
③ 力学的エネルギー保存の法則
④ 慣性の法則

8 物体の速さが一定であるとき、その物体が持っている運動エネルギーの大きさと、その物体の質量の関係について正しく述べたものはどれですか。（2024年 愛媛県公立入試 類似）

① 運動エネルギーの大きさは、物体の質量に関係なく一定である
② 運動エネルギーの大きさは、物体の質量の2乗に比例する
③ 運動エネルギーの大きさは、物体の質量に反比例する
④ 運動エネルギーの大きさは、物体の質量に比例する

9 物体上の1点から、互いに異なる方向へはたらく2つの力F1とF2があります。これら2つの力と同じはたらきをする力を求める手順として、最も適切なものはどれですか。（2015年 長崎県公立入試 類似）

① 2つの力を隣り合う2辺とする長方形をつくり、その対角線の長さを半分にする。
② 2つの力の矢印の先端どうしを直線で結び、その直線の中点とはたらく点を結ぶ。
③ 2つの力を隣り合う2辺とする平行四辺形をつくり、その始点からの対角線を引く。
④ 2つの力のなす角度を2等分する線を引き、2つの力の長さの合計分だけ伸ばす。

10 摩擦や空気抵抗が無視できる斜面において、高い場所にある点aから物体を静かに滑らせ、斜面を下りきった点hまで移動させる実験を行いました。このとき、移動中の「時間」を横軸に、「力学的エネルギーの大きさ」を縦軸にとったグラフを作成した場合、どのような形になりますか。（2014年 沖縄県公立入試 類似）

① 時間の経過とともに、エネルギーの値が一定の割合で減少する直線になる
② 時間の経過とともに、エネルギーの値が一定で横軸に平行な直線になる
③ 時間の経過とともに、エネルギーの値が曲線的に増加する曲線になる
④ 時間の経過とともに、エネルギーの値が山なりに変化する曲線になる

11 水平な面上を運動する小球を0.1秒間隔でストロボ撮影したところ、連続する2つの区間の距離がいずれも17cmでした。このとき、この2つの区間を合わせた合計0.2秒間における小球の平均の速さは何cm/sですか。（2019年 東京都公立入試 類似）

① 340cm/s
② 170cm/s
③ 17cm/s
④ 34cm/s

12 運動している小球が静止している木片に衝突し、木片を一定の距離だけ押し動かしたとき、小球がもっていた力学的エネルギーは衝突前と比べて減少する。このように、力学的エネルギーが減少する理由として最も適切なものはどれか。（2017年 兵庫県公立入試 類似）

① 衝突の衝撃によって小球の質量が一時的に減少し、重力の影響が小さくなったため。
② 木片を動かしている間は、小球にはたらく重力による位置エネルギーが消滅するため。
③ 衝突した瞬間に、小球の運動エネルギーのすべてが位置エネルギーへと変換されたため。
④ 小球が木片に対して仕事をすることで、もっていたエネルギーが消費されたため。

13 定滑車と動滑車を組み合わせた装置を用いて、1kgの物体を20cmゆっくりと持ち上げた。このとき、ひもを引いた距離は80cmであり、ばねばかりが示した力の大きさは2.5Nであった。この実験において、ひもを引く力が物体に対してした仕事の大きさとして適切なものはどれか。（2015年 奈良県公立入試 類似）

① 5.0ジュール
② 2.0ジュール
③ 0.5ジュール
④ 200ジュール

14 静止した状態から斜面を下る球の運動を0.1秒ごとに記録したところ、基準点から0.1秒後の移動距離は2.0cm、0.2秒後の移動距離は8.0cm、0.3秒後の移動距離は18.0cmとなりました。このまま球が運動を続けたとき、基準点から0.4秒後の移動距離は何cmになると考えられますか。（2024年 京都府公立入試 類似）

① 28.0cm
② 24.0cm
③ 32.0cm
④ 40.0cm

15 1秒間あたりに行う仕事の量を表す値を何といいますか。その名称と単位の組み合わせとして適切なものを選びなさい。（2021年 福島公立入試 類似）

① 仕事の大きさ、単位はジュール（J）
② 仕事率、単位はワット（W）
③ 仕事の原理、単位はメートル（m）
④ 仕事率、単位はニュートン（N）

いちごドリル プリント

つづきの無料プリント
「運動とエネルギー」のプリント一覧がひらきます

答え合わせ・解説 No.20 運動とエネルギー

正解　／15

① 解く
設問を解いて、答えを選んでおく

② 隠して丸つけ
赤シートで赤字を隠す。白黒なら右の列を折る

③ 解説で確認
まちがえた問題は解説を読んで直す

問	解説 ▼ここで折る	答え
1	金属の輪が静止しているとき、その輪にはたらくすべての力はつり合っています。3つの力がつり合っている場合、そのうちの2つの力を合成してできる合力は、残りの1つの力と「大きさが等しい」「向きが反対」「同一直線上にある」という、2力のつり合いの条件を満たします。これにより、物体に加わる力の合計が相殺され、静止状態が維持されます。	3 2つの力の合力は、残りの1つの力と大きさが等しく、向きが反対である
2	振り子の運動では、高い位置にあるおもりが持つ位置エネルギーが、下降するにつれて運動エネルギーへと移り変わります。位置エネルギーは高さが最も低いときに最小となるため、エネルギー保存の法則により、その地点で運動エネルギーが最大となり、おもりの速さも最大になります。	3 振れの中心にある、最も低い位置（最下点）
3	動滑車を利用すると、重力が2本のひもに分散されるため、ひもを引く力の大きさは重力の半分で済む。しかし、物体をある高さまで引き上げるためには、動滑車を支える2本のひもをそれぞれその高さ分だけ引き上げなければならないため、手がひもを引く距離は物体の移動距離の2倍（20cmの2倍で40cm）必要となる。このように、力は半分になるが距離が2倍になり、仕事の大きさは変わらないことを「仕事の原理」と呼ぶ。	1 ひもを引く力は重力の半分になり、ひもを引く距離は40cmになる。
4	仕事の大きさを求める公式は「仕事（ジュール）＝ 力の大きさ（ニュートン）× 力の向きに動かした距離（メートル）」である。ここで、距離の単位をセンチメートルからメートルに換算する必要があるため、20センチメートルは0.2メートルとなる。したがって、2.4ニュートン × 0.2メートルを計算すると、0.48ジュールが導き出される。単位の換算ミスを防ぐことが重要である。	3 0.48ジュール
5	仕事の大きさ（J）は、物体に加えた力（N）と、その力の向きに移動させた距離（m）の積で求められます。摩擦力に抗して物体を動かす場合、指が加えた力は摩擦力の大きさと等しい2Nとなります。また、移動距離は10cmをメートル単位に変換して0.1mとする必要があるため、2N × 0.1m = 0.2Jとなります。	2 0.2 J
6	斜面を下る物体の運動において、摩擦や空気抵抗が無視できる場合、速さが変化する割合は物体の質量に関わらず一定となります。台車の質量を200gから600gへと3倍に増やしても、速さが変化する割合（加速度）には影響しないため、1.5m/sという値は維持されます。	3 1.5m/sのまま変わらない。
7	物体が持つ位置エネルギーと運動エネルギーを合わせたものは「力学的エネルギー」と呼ばれます。摩擦力や空気抵抗による熱エネルギーなどへの変換が起こらない理想的な条件下では、運動の過程で位置エネルギーと運動エネルギーの割合が変化しても、その合計値は常に一定のまま保持されます。これを力学的エネルギー保存の法則といいます。	3 力学的エネルギー保存の法則
8	物体が運動しているとき、その速さが同じであれば、物体が持つ運動エネルギーは質量の大きさに依存します。このとき、運動エネルギーは質量に比例するという関係があるため、質量が2倍、3倍になると、運動エネルギーも2倍、3倍になります。	4 運動エネルギーの大きさは、物体の質量に比例する
9	向きの異なる2つの力を合成する場合、平行四辺形の法則を利用します。2つの力を表す矢印を2辺とする平行四辺形を作図したとき、その始点から引いた対角線が合力の向きと大きさを表すことになります。	3 2つの力を隣り合う2辺とする平行四辺形をつくり、その始点からの対角線を引く。
10	摩擦や空気抵抗がない条件下では、位置エネルギーと運動エネルギーの和である力学的エネルギーは、どの時点においても常に一定に保たれます。これを力学的エネルギーの保存と呼び、グラフに表すと値が変化しないため、時間軸に対して平行な直線（水平な線）として描かれます。	2 時間の経過とともに、エネルギーの値が一定で横軸に平行な直線になる
11	平均の速さは、一定の区間の移動距離を、その移動にかかった時間で割ることで求められます。この問題では、2つの区間を合わせた移動距離は17cm + 17cm = 34cmであり、かかった時間は0.1秒 + 0.1秒 = 0.2秒となります。したがって、34cm ÷ 0.2秒を計算すると170cm/sとなります。	2 170cm/s
12	エネルギーとは「他の物体に対して仕事をする能力」のことである。小球が木片に衝突してそれを動かしたということは、小球が木片に対して仕事をしたことを意味する。物体が他の物体に対して仕事をすると、その能力（エネルギー）を消費するため、衝突後の小球が持つ力学的エネルギーは、衝突前に比べて減少することになる。	4 小球が木片に対して仕事をすることで、もっていたエネルギーが消費されたため。
13	仕事（単位：ジュール）は、「物体に加えた力の大きさ（N）」と「その力の向きに物体が移動した距離（m）」の積で算出される。この実験では、ひもを引いた力の大きさが2.5Nであり、その力でひもを引いた距離が80cm（0.8m）であることから、2.5N × 0.8m = 2.0Jとなる。物体が上昇した距離ではなく、力を加えた向きに移動した距離を用いる点に注意が必要である。	2 2.0ジュール
14	静止した状態から一定の割合で速さが変化する運動において、移動距離は「時間の2乗」に比例します。時間が0.1秒から0.4秒へと4倍になると、移動距離は4の2乗である16倍になります。したがって、0.1秒時の2.0cmを16倍した32.0cmが、0.4秒後の移動距離となります。	3 32.0cm
15	仕事率とは、単位時間（1秒間）あたりにどれだけの仕事が行われたかという、仕事の能率を表す値です。この仕事率を計算する際の単位にはワット（W）が用いられます。1ワットは、1秒間に1ジュールの仕事をする時の仕事率と定義されています。	2 仕事率、単位はワット（W）